

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-186019

(43)Date of publication of application : 28.06.2002

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

H04L 12/28

(21)Application number : 2001-315269

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 06.07.1998

(72)Inventor : ISHII KENICHI

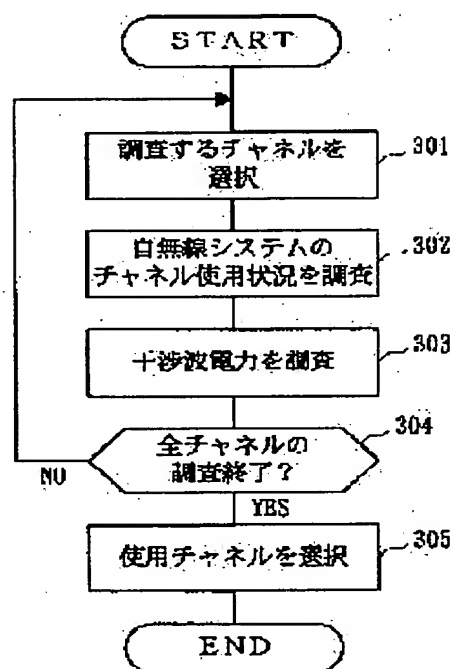
OSAWA TOMOYOSHI

(54) CHANNEL SELECTION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a channel selection method by which an own wireless communication system and another wireless communication system can effectively share the frequency bands.

SOLUTION: A channel use state of the own wireless communication system 10A is investigated for each of channels being selection objects (step 302), for example, interference power is investigated as a channel use state of the other wireless communication system 10B (step 303), and the own wireless communication system 10A selects channels used for the wireless communication on the basis of the investigation result of all selection object channels.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

*** NOTICES ***

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the condition that the self-radio communications system and other radio communications systems which consist of two or more radio stations, respectively are intermingled From two or more channels for selection containing the channel used also from other radio communications systems With the radio communications system which chooses the channel used at the time of the radio in a self-radio communications system The operating condition of each channel for selection by the self-radio communications system is investigated by transmission and reception of a control packet. The operating condition of each of said channel for selection by other radio communications systems is investigated with interference wave power. It is the channel selection approach characterized by choosing the channel used from the channel for selection based on these results of an investigation at the time of the radio in a self-radio communications system. The common channel shared with both radio communications systems is beforehand registered as common channel information. It is the channel for selection of an intact condition in the self-radio communications system checked based on the channel operating condition of the channel for selection by the self-radio communications system. And the channel selection approach that the channel which is not registered as a common channel is extracted and interference wave power is characterized by choosing the smallest channel among the extracted channels.

[Claim 2] It is the channel selection approach which is the common channel of an intact condition in these self-radio communications system, and extracts a channel with interference wave power smaller than the common reference level set up beforehand, and is characterized by choosing from from the channel used at the time of the radio in a self-radio communications system among the extracted channels in the channel selection approach according to claim 1 when all the channels for selection of an intact condition are common channels in a self-radio communications system.

[Claim 3] In the channel selection approach according to claim 2, predetermined limit reference level higher than common reference level is set up beforehand. With a self-radio communications system, when there is no channel with interference wave power smaller than common reference level among the channels for selection of an intact condition Are the channel for selection of an intact condition in a self-radio communications system, and interference wave power extracts a channel smaller than limit reference level. The channel selection approach characterized by setting up the limit transmitted power lower than usual as transmitted power in the channel while choosing from from the channel used at the time of the radio in a self-radio communications system among the extracted channels.

[Claim 4] The channel selection approach characterized by interference wave power choosing from from among the extracted channels in the channel selection approach according to claim 2 or 3 as a channel which uses the smallest channel at the time of the radio in a self-radio communications system.

[Claim 5] The channel selection approach characterized by using the value set up according to the individual for every channel for selection as common reference level in the channel selection approach according to claim 2 or 3.

[Claim 6] The channel selection approach characterized by using the value set up according to the individual for every channel for selection as limit reference level in the channel selection approach according to claim 3.

[Claim 7] The channel selection approach characterized by using the value set up according to the individual for every channel for selection as limit transmitted power in the channel selection approach according to claim 3.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the channel selection approach which chooses from from the channel used at the time of radio among two or more channels for selection containing the channel in which it is used, overlapping and deals with two or more radio communications systems especially about the channel selection approach of a radio communications system.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, there is a wireless LAN system as a radio communications system currently examined as a system which realizes high-speed-data transmission by wireless. In this kind of wireless LAN system, one radio link consists of two or more radio stations, and one radio channel (henceforth a channel) is being used for each radio station which constitutes a radio link in common by CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance).

[0003] Here, according to CSMA/CA, each radio station is not transmitting by judging that other radio stations are using the channel, when it is over level with the interference wave power level of the signal from other radio stations. Therefore, in order for a radio communications system like a wireless LAN system to perform an efficient communication link, it becomes important to choose a channel so that the interference wave from radio stations other than the radio station which constitutes the radio link may not be received as much as possible.

[0004] In this case, two kinds, the radio station which constitutes other radio links in the self-radio communications system which is using the same channel as a radio station which transmits the signal used as an interference wave, and the radio station of other radio communications systems which are using the same frequency band, can be considered. The technique for avoiding conventionally the interference from the wireless which forms a different radio link in such a wireless LAN system is proposed (for example, reference, such as "proposal of packet DCA for wireless LAN" 1996 besides Ishii, the collection of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers society convention drafts, and B-652).

[0005] When the radio station of arbitration forms a radio link newly and the control packet which sent and received the control packet and was returned from other radio stations according to this is received, this Interference with other radio stations of a self-radio communications system is avoided by judging that the channel is used by other radio stations of a self-radio communications system, and choosing the channel which did not receive the control packet from other radio stations.

[0006] It judges whether the channel is used by other radio communications systems by detecting the receiving level of an input signal, signal length, and periodicity as radio equipment which can, on the other hand, avoid the interference from the radio station of a different radio communications system which is sharing the frequency band, and what avoided use of the channel used by other radio communications systems is proposed (for example, reference, such as JP,4-189700,A).

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, by such channel selection approach of the conventional radio communications system Since either a means to detect the existence of the interference from the radio station of a self-radio communications system, or a means to measure the interference wave from the radio station of other radio communications systems is equipped with the former and the latter, A channel from which the effect of the interference wave from a different radio station which carries out a group to a self-radio communications system and other radio communications systems, respectively serves as the minimum could not be chosen, but there was a trouble that a frequency band could not be used mutually efficiently, with a self-radio communications system and other radio communications systems.

[0008] Especially, by the former channel selection approach, although the busy condition of a channel is judged by the control packet, when it does not restrict using the same control packet with other radio communications systems, and the same control packet is used and communication modes differ, it does not receive correctly and the control packet of other radio communications systems cannot necessarily be analyzed. Therefore, the former channel selection approach is inapplicable to the both sides of a self-radio communications system and other radio communications systems.

[0009] Moreover, by the latter channel selection approach, since the operating condition of a channel is judged by detecting the receiving level of an input signal, signal length, and periodicity, the interference can distinguish the thing from other radio communications systems, and the thing from other radio stations of a self-radio communications system, and cannot judge it. Therefore, the latter channel selection approach is inapplicable to the both sides of a self-radio communications system and other radio communications systems. This invention is for solving such a technical problem, and it aims at offering the channel selection approach of the radio communications system which can share a frequency band effective in mutual with a self-radio communications system and other radio communications systems.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain such a purpose, this invention In the condition that the self-radio communications system and other radio communications systems which consist of two or more radio stations, respectively are intermingled In the radio communications system which chooses the channel used at the time of the radio in a self-radio communications system from two or more channels for selection containing the channel used also from other radio communications systems The channel operating condition of each channel for selection by the self-radio communications system, The channel operating condition of each channel for selection by other radio communications systems is investigated, and the channel used from the channel for selection based on these results of an investigation at the time of the radio in a self-radio communications system is chosen. Therefore, a channel is chosen based on the results of an investigation of the both sides of the operating condition of each channel for selection by the self-radio communications system, and the operating condition of each channel for selection by other radio communications systems.

[0011] Moreover, as investigation of the channel operating condition of the channel for selection by other radio communications systems, the interference wave power of each channel for selection is detected, and interference wave power chooses the smallest channel among the channels for selection of an intact condition with the self-radio communications system extracted based on the channel operating condition of the channel for selection by the self-radio communications system. Moreover, predetermined reference level is set up beforehand and the channel used at the time of the radio in a self-radio communications system is chosen from from among channels with the interference wave power of each channel smaller than predetermined reference level.

[0012] Moreover, the common channel with other radio communications systems is registered beforehand, and priority is given to channels other than a common channel, and it is made to choose. Moreover, predetermined common reference level is set up beforehand and the channel used at the time of the radio in a self-radio communications system is chosen from from among channels with the interference wave power of each common channel smaller than predetermined common reference level.

[0013] Moreover, predetermined limit reference level is set up beforehand, and when the interference wave power of each channel is larger than predetermined reference level, among those while interference wave power chooses a channel smaller than predetermined limit reference level, the limit transmitted power lower than usual as transmitted power in the channel is set up. Moreover, common reference level, limit reference level, or limit transmitted power is set up according to an individual for every channel for selection.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Next, this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the schematic diagram showing the radio communications system which is the gestalt of operation of the 1st of this invention, in this drawing, it is set to self-radio communications system 10A which consists of two or more base stations besides the base stations 1-3 connected to the cable network 8, and two or more mobile stations besides mobile stations 4-7 from two or more radio stations besides radio stations 11 and 12, and also radio communications system 10B is intermingled. In addition, a radio station shall point out the thing containing all the equipments that perform radio, such as a base station and a mobile station.

[0015] Two or more mobile stations besides mobile stations 3 and 4 communicate by connecting with a base station 1. A base station 1 communicates using CH1 which is the channel which the base station 1 uses, also when two or more mobile stations linked to the base station 1 besides mobile stations 3 and 4 communicate mutually, while communicating using two or more mobile stations linked to a local station besides mobile stations 3 and 4, and a single channel (CH1).

[0016] Similarly, two or more mobile stations besides mobile stations 6 and 7 communicate by connecting with a base station 3. A base station 3 communicates using CH2 which is the channel which the base station 3 uses, also when two or more mobile stations linked to the base station 3 besides mobile stations 6 and 7 communicate mutually, while communicating using two or more mobile stations linked to a local station besides mobile stations 6 and 7, and a single channel (CH2).

[0017] In addition, CH1 and CH2 may be the same channels. Here, a channel shall point out the frequency band used when communicating on radio. On the other hand, radio stations 11 and 12 differ in base stations 1-3 and mobile stations 4-7, and also constitute radio communications system 10B, and communicate using a single channel (CH10) or two or more single channels.

[0018] In addition, in addition to this, CH10 used by other radio communications system 10B and two or more channels may be the same channels as the channel used in self-radio communications system 10A, such as CH1 and CH2. Furthermore, these channels may be channels over the frequency band of two or more channels which a part of channel used in self-radio communications system 10A, such as CH1 and CH2, and frequency band have lapped, or are used in self-radio communications system 10A.

[0019] Drawing 2 is the block diagram showing the channel selection processing section with which the base stations 1-3 in drawing 1 are equipped. The channel selection processing section has the control packet transceiver section 21, the received-power test section 22, the channel selection control section 23, and the channel selection information registration section 24. While the control packet transceiver section 21 transmits the control packet for channel selection control with the control packet transmitting indication signal from the channel selection control section 23, when the control packet from other radio stations is received, it notifies the contents of the packet to the channel selection control section 23 using a control packet receipt signal.

[0020] The received-power test section 22 supervises each selectable wireless circuit, i.e., each channel for selection, at the time of radio, and notifies the received power for every packet, and the interference wave power for every channel to the channel selection control section 23 as a packet receiving level signal or an interference wave level signal. Here, the level of interference wave power shall be given by carrying out the time average of the received power of each channel.

[0021] Based on the receive state and received power of a control packet, the channel selection control section 23 chooses from from the channel which investigates the operating condition of each channel for selection, and is used by the local station among each channel for selection, and sets it up. The channel selection information registration section 24 stores the control

information set up by a user or the manufacturer for every channel, and notifies the situation of the channel using a registration-confirmed reply signal to the registration-confirmed signal from the channel selection control section 23 while it carries out record storing of the situation of each channel notified by the registration deletion signal from the channel selection control section 23.

[0022] Next, with reference to drawing 1 -3, the primitive operation procedure of the channel selection in a base station is explained as actuation of this invention. Here, the case where a channel is chosen in the base station 2 of drawing 1 is explained to an example. First, in order to choose one non-investigated channel of arbitration from among two or more channels for selection (step 301) and to investigate the channel operating condition by other radio stations of self-radio communications system 10A, a control packet is sent [the channel selection control section 23 of a base station 2] and received among other radio stations of self-radio communications system 10A (step 302).

[0023] Then, in order to investigate the channel operating condition (situation of other radio stations of self-radio communications system 10A which a control packet was not able to send and receive correctly according to the problem of communication environment, like distance is still further) in other radio communications system 10B, the interference wave power of the channel is detected and it records on the channel selection information registration section 24 (step 303). In addition, it is also possible to replace the processing sequence of step 302 and step 303.

[0024] Thus, it investigates about the channel of the selected arbitration, and it judges whether investigation of all the channels used as the candidate for selection was conducted (step 304), when it is not investigation ending, it returns to (step 304:NO) and step 301, and other one non-investigated channel is chosen [from] among the channels used as the candidate for selection (step 301), and it investigates by the above-mentioned step 302,303.

[0025] Moreover, when investigation of all the channels used as the candidate for selection is completed, the channel used based on (step 304:YES) and the results of an investigation of each channel, i.e., the existence of the response from the radio station of self-radio communications system 10A, and the level of interference wave power is chosen (step 305). In addition, about the example of a channel selection procedure here, it mentions later with reference to drawing 5 -7.

[0026] Thus, since the both sides of the channel operating condition of self-radio communications system 10A and the channel operating condition of other radio communications system 10B are questioned and the channel was chosen based on these results, even when two or more radio communications systems are intermingled, interference with self-radio communications system 10A and other radio communications system 10B can be avoided, a channel can be chosen, and a frequency band can be shared effective in mutual in both radio communications systems.

[0027] Next, with reference to drawing 4 , the example of the procedure (drawing 3 : step 302) which investigates the operating condition of the channel by the self-radio communications system is explained to a detail. The base station 2 which performs a channel selection first reports the control packet (following and response demand packet) which requires a response from other radio stations of self-radio communications system 10A using the channel for investigation (step 401). In addition, other base stations and mobile stations of self-radio communications system 10A which received the response demand packet shall answer a letter in a predetermined response packet here.

[0028] A base station 2 starts the timer which clocks a predetermined period after response packet transmission (step 402). The measuring time of this timer shall be set as the control information registration section 24. Then, the newest information notified by each response packet which received is recorded on the control information registration section 24 until a timer carries out a time-out (step 404: YES) (step 403).

[0029] Information, such as a MAC Address for distinguishing a transmitting agency radio station, and the information which shows the received power of the response packet which is notified from the received-power test section 22, and which received shall be recorded on a response packet. Then, according to the time-out (step 404: YES) of a timer, a series of processings, i.e.,

processing of step 302, are ended.

[0030] In addition, you may make it each radio station report a response packet periodically as another operation gestalt of step 302. Thereby, according to reception of the response packet reported from other radio stations, information, such as a MAC Address for distinguishing a transmitting agency radio station, and the newest information which shows the received power of the response packet which is notified from the received-power test section 22, and which received become what is recorded on the control information registration section 24 serially, and each radio station can shorten the processing time while being able to omit transmission of the response demand packet of step 401.

[0031] Next, with reference to drawing 5, the example of the channel selection procedure (drawing 3 : step 305) based on results of an investigation is explained to a detail. It judges whether the base station 2 which performs a channel selection had first the channel which did not receive a response packet (step 501), when there is a channel which did not receive a response packet, it judges that it is the channel, i.e., the channel of an intact condition, for which (step 501:YES) and its channel are not used in other radio stations of a self-radio communications system, and all the channels that did not receive a response packet are extracted (step 502).

[0032] And the interference wave power of each extracted channel is compared with the reference level beforehand registered into the channel selection information registration section 24 (step 503), and when the channel of the interference wave power which is less than reference level exists, (step 504:YES), among those possibility that interference wave power is most used by other radio communications system 10B small choose a low channel (step 505), and end a series of processings 305, i.e., a step.

[0033] On the other hand, when there is no channel which is less than reference level, a channel is not chosen (step 506) but a series of processings are ended. In addition, you may shift to step 505 after step 502. Moreover, in step 501, when a response packet is received from all channels, the received power of a response packet chooses the minimum channel from (step 501:NO) and all channels (step 505), and a series of processings are ended.

[0034] Thus, since interference wave power chose the smallest channel among the channels for selection of an intact condition by self-radio communications system 10A (step 501,502,505), it is in an intact condition in self-radio communications system 10A, and possibility of being used by other radio communications system 10B can choose the lowest channel exactly.

[0035] Moreover, it is the channel for selection of an intact condition in self-radio communications system 10A, and since the channel used at the time of radio was chosen from from among channels with interference wave power smaller than reference level (steps 501-504), it is intact at self-radio communications system 10A, and the channel which can communicate good can be chosen exactly, interference wave power being small and controlling the interaction between self-radio communications system 10A and other radio communications system 10B from reference level.

[0036] In addition, since interference wave power chose the smallest channel (steps 501-505), it is intact at self-radio communications system 10A, and interference wave power is small, and the interaction between self-radio communications system 10A and other radio communications system 10B is the lowest, and can choose from reference level exactly the channel which can communicate good.

[0037] Furthermore, since interference wave power chose the smallest channel among each channel for selection when all the channels for selection were busy conditions in self-radio communications system 10A (step 501,507), even if all the channels for selection are busy conditions in self-radio communications system 10A, possibility of being used by other radio communications system 10B can choose the lowest channel exactly.

[0038] Next, with reference to drawing 6, other examples of the channel selection procedure (drawing 3 : step 305) based on results of an investigation are explained to a detail. Here, it shall be beforehand registered into the channel selection information registration section 24 as common channel information, the channel, i.e., the common channel, which may be used also from other radio communications system 10B (refer to drawing 1), and any channels other than

a common channel shall not be used by other radio communications system 10B.

[0039] In addition, drawing 6 permutes only steps 503-505 of drawing 5 mentioned above, and other steps are the same as that of drawing 5. It judges whether when the channel which does not receive a response packet exists first (step 501: YES), the base station 2 which performs a channel selection extracts all the channels, i.e., the channel of an intact condition, that did not receive a response packet (step 502), among those has the channel which is not a common channel (step 601).

[0040] Here, when the channel which is not a common channel exists, a channel with the smallest interference wave power is chosen from (step 601: YES) and those channels (step 602), and a series of processings 305, i.e., a step, are ended. On the other hand, the case of a common channel compares the interference wave power of (step 601: NO) and all the common channels of an intact condition with the common reference level currently recorded on the channel selection information registration section 24 altogether (step 603).

[0041] Consequently, when the channel in which interference wave power is less than common reference level exists, interference wave power chooses the minimum channel (step 604: YES) and in it (step 605), and a series of processings are ended. Moreover, when the channel in which interference wave power is less than common reference level in step 604 does not exist, (step 604: NO) and a channel are not chosen (step 606), but a series of processings are ended.

[0042] In addition, it may be made to shift to step 605 after step 601: YES. Thus, when the channel shared by other radio communications system 10B is known beforehand, it is the channel of an intact condition in self-radio communications system 10A, and since interference wave power chose the smallest channel among channels other than a common channel (step 501, 502, 601, 602), the channel of an intact condition can be exactly chosen by self-radio communications system 10A and other radio communications system 10B.

[0043] Moreover, it is the common channel of an intact condition in self-radio communications system 10A, and since the channel used at the time of radio was chosen from among channels with interference wave power smaller than common reference level (steps 501, 502, 601-604), it is the common channel of an intact condition in self-radio communications system 10A, and the channel which can communicate good can be chosen exactly, interference wave power being small and controlling the interaction between self-radio communications system 10A and other radio communications system 10B from common reference level.

[0044] In addition, since interference wave power chose the smallest channel (steps 501, 502, 601-605), with small interference wave power, the interaction between self-radio communications system 10A and other radio communications system 10B is the lowest, and can choose from common reference level exactly the channel which can communicate good.

[0045] In addition, common reference level may set up the value according to individual for every channel. Thereby, even when two or more other radio communications system 10B exists further and the degrees of effect differ [the difference in a multiplicity with the frequency band of other radio communications system 10B, the difference in a communication mode, and], the optimal selection condition can be set up for every channel.

[0046] Next, with reference to drawing 7, other examples of the channel selection procedure (drawing 3 : step 305) based on results of an investigation are explained to a detail. Here, it shall be registered into the channel selection information registration section 24 as common channel information, the channel, i.e., the common channel, which may be used also from other radio communications system 10B (refer to drawing 1), and any channels other than a common channel shall not be used by other radio communications system 10B.

[0047] In addition, drawing 7 shows only the part permuted by step 506 of drawing 6 mentioned above, and other steps are the same as that of drawing 6. The base station 2 which performs a channel selection is compared with the limit reference level which all the channels that are not used by self-radio communications system 10A are common channels, and is recorded on the interference wave power of (step 604: NO) and these common channel, and the channel selection information registration section 24 when the interference wave power of these common channel is over common reference level in step 604 (step 701).

[0048] Here, when the channel which is less than limit reference level exists, while interference

wave power chooses the minimum channel from (step 702:YES) and its channel (step 703), the predetermined limit transmitted power lower than usual as transmitted power in the case of using this channel is set up (step 704), and a series of processings 305, i.e., a step, are ended.

[0049] Also when this chooses the channel currently used in other radio communications system 10B, the effect which it has on other radio communications system 10B can be suppressed by stopping transmitted power. In addition, although drawing 7 explained the case where it applied to step 506 of drawing 6 mentioned above to the example, you may apply to step 506 of drawing 5, and the same operation effectiveness as the above-mentioned is acquired.

[0050] On the other hand, when the channel which is less than limit reference level does not exist, (step 702:NO) and a channel are not chosen (step 506), but a series of processings are ended. Here, limit reference level may set up the value according to individual for every channel.

[0051] Moreover, it is also possible to set up the limit transmitted power in the channel then used according to an individual the whole channel. Thereby, even when two or more other radio communications system 10B exists further and the degrees of effect differ [the difference in a multiplicity with the frequency band of other radio communications system 10B, the difference in a communication mode, and], the optimal selection condition can be set up for every channel.

[0052]

[Effect of the Invention] As explained above, this invention investigates the both sides of the channel operating condition of each channel for selection by the self-radio communications system, and the channel operating condition of each channel for selection by other radio communications systems, and chooses the channel used based on these results of an investigation at the time of the radio in a self-radio communications system. Therefore, even when two or more radio communications systems are intermingled, interference with other radio stations of a self-radio communications system and other radio stations of other radio communications systems can be avoided if possible mutually, the channel used at the time of the radio in a self-radio communications system can be chosen, and a frequency band can be effectively shared with both radio communications systems.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram showing the radio communications system by the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the channel selection processing section of a base station.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the primitive operation procedure of a channel selection.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the investigation procedure of the channel operating condition of a self-radio communications system.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows other channel selection procedure.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows other channel selection procedure.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows other channel selection procedure.

[Description of Notations]

10A [— A cable network, a radio communications system besides 10B—, 11 / — A base station, 12 / — A mobile station, 21 / — The control packet transceiver section, 22 / — A received-power test section, 23 / — A channel selection control section, 24 / — Channel selection information registration section.] — A self-radio communications system, 1-3 — A base station, 4-7 — A mobile station, 8

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-186019
(P2002-186019A)

(43) 公開日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マークシート (参考)
H 0 4 Q 7/36		H 0 4 L 12/28	3 0 0 B 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/28	3 0 0	H 0 4 B 7/26	1 0 5 D 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-315269 (P2001-315269)
(62) 分割の表示 特願平10-190189の分割
(22) 出願日 平成10年7月6日 (1998.7.6)

(71) 出願人 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(72) 発明者 石井 健一
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
(72) 発明者 大沢 智喜
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
(74) 代理人 100082935
弁理士 京本 直樹 (外2名)

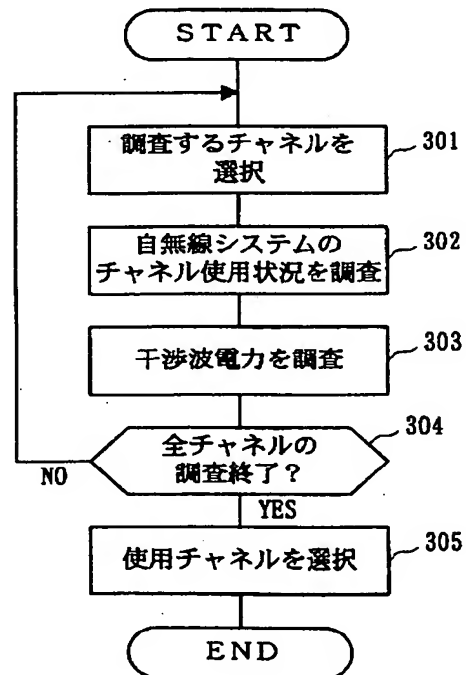
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チャンネル選択方法

(57) 【要約】

【課題】 自無線通信システムおよび他無線通信システムで周波数帯域を有効に共用する。

【解決手段】 選択対象となる各チャンネルごとに、自無線通信システム10Aのチャンネル使用状況を調査するとともに (ステップ302)、他無線通信システム10Bのチャンネル使用状況として例えば干渉波電力を調査し (ステップ303)、選択対象となる全チャンネルの調査結果に基づいて、自無線通信システム10Aでの無線通信時に用いるチャンネルを選択する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】それぞれ複数の無線局からなる自無線通信システムおよび他無線通信システムとが混在している状態で、他無線通信システムからも使用されるチャネルを含む複数の選択対象チャネルから、自無線通信システムでの無線通信時に用いるチャネルを選択する無線通信システムにて、

自無線通信システムによる各選択対象チャネルの使用状況を制御パケットの送受によって調査し、

他無線通信システムによる前記各選択対象チャネルの使用状況を干渉波電力によって調査し、

これら調査結果に基づいて選択対象チャネルから自無線通信システムでの無線通信時に用いるチャネルを選択することを特徴とするチャネル選択方法であって、両無線通信システムで共用する共用チャネルを予め共用チャネル情報として登録しておき、

自無線通信システムによる選択対象チャネルのチャネル使用状況に基づき確認した自無線通信システムで未使用状態の選択対象チャネルであって、かつ共用チャネルとして登録されていないチャネルを抽出し、抽出したチャネルのうち、干渉波電力が最も小さいチャネルを選択することを特徴とするチャネル選択方法。

【請求項2】請求項1記載のチャネル選択方法において、

自無線通信システムで未使用状態の選択対象チャネルが全て共用チャネルである場合は、これら自無線通信システムで未使用状態の共用チャネルであって、かつ干渉波電力が予め設定した共用基準レベルより小さいチャネルを抽出し、抽出したチャネルのうちから、自無線通信システムでの無線通信時に用いるチャネルを選択することを特徴とするチャネル選択方法。

【請求項3】請求項2記載のチャネル選択方法において、

共用基準レベルより高い所定の制限基準レベルを予め設定しておき、

自無線通信システムで未使用状態の選択対象チャネルのうち、干渉波電力が共用基準レベルより小さいチャネルがない場合は、

自無線通信システムで未使用状態の選択対象チャネルであって、かつ干渉波電力が制限基準レベルより小さいチャネルを抽出し、

抽出したチャネルのうちから、自無線通信システムでの無線通信時に用いるチャネルを選択するとともに、そのチャネルでの送信電力として通常より低い制限送信電力を設定することを特徴とするチャネル選択方法。

【請求項4】請求項2又は3に記載のチャネル選択方法において、

抽出したチャネルのうちから、干渉波電力が最も小さいチャネルを自無線通信システムでの無線通信時に用いるチャネルとして選択することを特徴とするチャネル選択

方法。

【請求項5】請求項2又は3記載のチャネル選択方法において、

共用基準レベルとして、各選択対象チャネルごとに個別に設定された値を用いることを特徴とするチャネル選択方法。

【請求項6】請求項3記載のチャネル選択方法において、

制限基準レベルとして、各選択対象チャネルごとに個別に設定された値を用いることを特徴とするチャネル選択方法。

【請求項7】請求項3記載のチャネル選択方法において、

制限送信電力として、各選択対象チャネルごとに個別に設定された値を用いることを特徴とするチャネル選択方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システムのチャネル選択方法に関し、特に複数の無線通信システムで重複して使用されうるチャネルを含む複数の選択対象チャネルのうちから、無線通信時に用いるチャネルを選択するチャネル選択方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、無線による高速データ伝送を実現するシステムとして検討されている無線通信システムとして無線LANシステムがある。この種の無線LANシステムでは、複数の無線局で1つの無線リンクが構成されており、無線リンクを構成する各無線局は、CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) によって1つの無線チャネル（以下、チャネルという）を共通して使用するものとなっている。

【0003】ここで、CSMA/CAによれば、各無線局は、他の無線局からの信号の干渉波電力レベルがあるレベルを超えている場合、他の無線局がチャネルを使用していると判断して、送信を行わないものとなっている。したがって、無線LANシステムのような無線通信システムで効率の良い通信を行うためには、無線リンクを構成している無線局以外の無線局からの干渉波をできるだけ受けないようにチャネルを選択することが重要となる。

【0004】この場合、干渉波となる信号を送信する無線局としては、同一のチャネルを使用している自無線通信システム内の他の無線リンクを構成する無線局と、同一周波数帯域を使用している他の無線通信システムの無線局の2種類が考えられる。従来、このような無線LANシステムにおいて、異なる無線リンクを形成する無線局からの干渉を避けるための技術が提案されている（例えば、石井ほか「無線LAN用パケットDCAの提案」

1996年、電子情報通信学会ソサイエティ大会予稿

集、B-652など参照)。

【0005】これは、任意の無線局が新規に無線リンクを形成する際に制御パケットを送受し、これに応じて他の無線局から返送された制御パケットを受信した場合は、そのチャンネルが自無線通信システムの他の無線局によって使用されていると判断して、他の無線局からの制御パケットを受信しなかったチャンネルを選択することにより、自無線通信システムの他の無線局との干渉を避けるようにしたものである。

【0006】一方、周波数帯域を共用している異なる無線通信システムの無線局からの干渉を避けることができる無線装置として、受信信号の受信レベル、信号長、周期性を検出することによって他無線通信システムによってチャンネルが用いられているかどうかを判断し、他無線通信システムによって用いられているチャンネルの使用を回避するようにしたものが提案されている(例えば、特開平4-189700号公報など参照)。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の無線通信システムのチャンネル選択方法では、前者および後者とも、自無線通信システムの無線局からの干渉の有無を検出する手段、または他無線通信システムの無線局からの干渉波を測定する手段のいずれか一方しか備えていないため、自無線通信システムおよび他無線通信システムにそれぞれ属する異なる無線局からの干渉波の影響が最小限となるようなチャンネルを選択できず、自無線通信システムおよび他無線通信システムで、周波数帯域を相互に効率よく使用できないという問題点があった。

【0008】特に、前者のチャンネル選択方法では、制御パケットによりチャンネルの使用状態を判断しているが、他無線通信システムで同様の制御パケットを用いているとは限らず、また、同様の制御パケットを用いている場合でも通信方式が異なる場合には、他無線通信システムの制御パケットを正しく受信し解析できるとは限らない。したがって、前者のチャンネル選択方法を自無線通信システムおよび他無線通信システムの双方に適用することができない。

【0009】また、後者のチャンネル選択方法では、受信信号の受信レベル、信号長、周期性を検出することによってチャンネルの使用状況を判断しているため、その干渉が他無線通信システムからのものか、自無線通信システムの他の無線局からのものかを区別して判断できない。したがって、後者のチャンネル選択方法を自無線通信システムおよび他無線通信システムの双方に適用することができない。本発明はこのような課題を解決するためのものであり、自無線通信システムおよび他無線通信システムで周波数帯域を相互に有効に共用できる無線通信システムのチャンネル選択方法を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明は、それぞれ複数の無線局からなる自無線通信システムおよび他無線通信システムとが混在している状態で、他無線通信システムからも使用されるチャンネルを含む複数の選択対象チャンネルから、自無線通信システムでの無線通信時に用いるチャンネルを選択する無線通信システムにおいて、自無線通信システムによる各選択対象チャンネルのチャンネル使用状況と、他無線通信システムによる各選択対象チャンネルのチャンネル使用状況とを調査し、これら調査結果に基づいて選択対象チャンネルから自無線通信システムでの無線通信時に用いるチャンネルを選択するようにしたものである。したがって、自無線通信システムによる各選択対象チャンネルの使用状況と他無線通信システムによる各選択対象チャンネルの使用状況の双方の調査結果に基づいてチャンネルが選択される。

【0011】また、他無線通信システムによる選択対象チャンネルのチャンネル使用状況の調査として、各選択対象チャンネルの干渉波電力を検出し、自無線通信システムによる選択対象チャンネルのチャンネル使用状況に基づき抽出した自無線通信システムで未使用状態の選択対象チャンネルのうち、干渉波電力が最も小さいチャンネルを選択するようにしたものである。また、所定の基準レベルを予め設定しておき、各チャンネルの干渉波電力が所定の基準レベルより小さいチャンネルのうちから、自無線通信システムでの無線通信時に用いるチャンネルを選択するようにしたものである。

【0012】また、他無線通信システムとの共用チャンネルを予め登録しておき、共用チャンネル以外のチャンネルを優先して選択するようにしたものである。また、所定の共用基準レベルを予め設定しておき、各共用チャンネルの干渉波電力が所定の共用基準レベルより小さいチャンネルのうちから、自無線通信システムでの無線通信時に用いるチャンネルを選択するようにしたものである。

【0013】また、所定の制限基準レベルを予め設定しておき、各チャンネルの干渉波電力が所定の基準レベルより大きい場合は、そのうち干渉波電力が所定の制限基準レベルより小さいチャンネルを選択するとともに、そのチャンネルでの送信電力として通常より低い制限送信電力を設定するようにしたものである。また、共用基準レベル、制限基準レベルまたは制限送信電力を、各選択対象チャンネルごとに個別に設定するようにしたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施の形態である無線通信システムを示す概略図であり、同図において、有線ネットワーク8に接続された基地局1〜3ほか複数の基地局および移動局4〜7ほか複数の移動局からなる自無線通信システム10Aと、無線局11、12ほか複数の無線局からなる他無線通信システム10Bとが混在

している。なお、無線局とは基地局や移動局などの無線通信を行う装置すべてを含むものを指すものとする。

【0015】移動局3、4ほか複数の移動局は、基地局1に接続して通信を行う。基地局1は、移動局3、4ほか自局に接続する複数の移動局と単一のチャンネル(CH1)を用いて通信を行うとともに、移動局3、4ほか基地局1に接続する複数の移動局が互いに通信を行う場合にも、基地局1が用いているチャンネルであるCH1を用いて通信を行う。

【0016】同様に、移動局6、7ほか複数の移動局は、基地局3に接続して通信を行う。基地局3は、移動局6、7ほか自局に接続する複数の移動局と単一のチャンネル(CH2)を用いて通信を行うとともに、移動局6、7ほか基地局3に接続する複数の移動局が互いに通信を行う場合にも、基地局3が用いているチャンネルであるCH2を用いて通信を行う。

【0017】なお、CH1、CH2は同一のチャンネルであってもよい。ここで、チャンネルとは、無線で通信を行う場合に使用する周波数帯域を指すものとする。一方、無線局11、12は、基地局1〜3および移動局4〜7とは異なる他無線通信システム10Bを構成し、単一のチャンネル(CH10)もしくは複数のチャンネルを用いて通信を行う。

【0018】なお、他無線通信システム10Bで用いられるCH10およびその他複数のチャンネルは、CH1およびCH2などの自無線通信システム10Aにおいて用いられるチャンネルと同一のチャンネルであってもよい。さらに、これらチャンネルは、CH1およびCH2などの自無線通信システム10Aにおいて用いられるチャンネルと周波数帯域の一部が重なっているか、自無線通信システム10Aにおいて用いられる複数のチャンネルの周波数帯域にまたがったチャンネルであってもよい。

【0019】図2は、図1における基地局1〜3が備えるチャンネル選択処理部を示すブロック図である。チャンネル選択処理部は、制御パケット送受信部21、受信電力測定部22、チャンネル選択制御部23、チャンネル選択情報登録部24を有している。制御パケット送受信部21は、チャンネル選択制御部23からの制御パケット送信指示信号によりチャンネル選択制御用の制御パケットの送信を行うとともに、他の無線局からの制御パケットを受信した場合、そのパケットの内容をチャンネル選択制御部23へ制御パケット受信通知信号を用いて通知する。

【0020】受信電力測定部22は、無線通信時に選択可能な各無線回線すなわち各選択対象チャンネルを監視し、各パケットごとの受信電力と、各チャンネルごとの干渉波電力を、チャンネル選択制御部23にパケット受信レベル信号もしくは干渉波レベル信号として通知する。ここで、干渉波電力のレベルは、各チャンネルの受信電力を時間平均することで与えられるものとする。

【0021】チャンネル選択制御部23は、制御パケット

の受信状態および受信電力に基づき、各選択対象チャンネルの使用状況を調査し自局で使用するチャンネルを、各選択対象チャンネルのうちから選択し設定する。チャンネル選択情報登録部24は、チャンネル選択制御部23から登録抹消信号によって通知される各チャンネルの状況を記録格納するとともに、ユーザもしくは製造者により各チャンネルごとに設定される制御情報を格納し、チャンネル選択制御部23からの登録確認信号に対してそのチャンネルの状況を登録確認応答信号を用いて通知する。

10 【0022】次に、図1〜3を参照して、本発明の動作として、基地局におけるチャンネル選択の基本処理手順について説明する。ここでは、図1の基地局2においてチャンネルを選択する場合を例に説明する。まず、基地局2のチャンネル選択制御部23は、複数の選択対象チャンネルのうちから任意の未調査チャンネルを1つ選択し(ステップ301)、自無線通信システム10Aの他の無線局によるチャンネル使用状況を調査するために、自無線通信システム10Aの他の無線局との間で、制御パケットを送受する(ステップ302)。

20 【0023】続いて、他無線通信システム10Bにおけるチャンネル使用状況(さらには、距離が遠いなどの通信環境の問題により制御パケットが正しく送受できなかった自無線通信システム10Aの他の無線局の状況)を調査するために、そのチャンネルの干渉波電力を検出し、チャンネル選択情報登録部24に記録する(ステップ303)。なお、ステップ302とステップ303の処理順序を入れ替えることも可能である。

30 【0024】このようにして、選択した任意のチャンネルについて調査を行い、選択対象となる全てのチャンネルの調査が行われたかどうかを判断し(ステップ304)、調査済みでない場合は(ステップ304:NO)、ステップ301に戻って、選択対象となるチャンネルのうちから他の未調査チャンネルを1つ選択し(ステップ301)、前述のステップ302、303により調査を行う。

40 【0025】また、選択対象となる全チャンネルの調査が終了した場合は(ステップ304:YES)、各チャンネルの調査結果、すなわち自無線通信システム10Aの無線局からの応答の有無、および干渉波電力のレベルに基づいて使用するチャンネルを選択する(ステップ305)。なお、ここでのチャンネル選択手順例については、図5〜7を参照して後述する。

50 【0026】このように、自無線通信システム10Aのチャンネル使用状況および他無線通信システム10Bのチャンネル使用状況の双方を調べ、これら結果に基づいてチャンネルを選択するようにしたので、複数の無線通信システムが混在する場合でも、自無線通信システム10Aおよび他無線通信システム10Bとの干渉を避けてチャンネルを選択することができ、両無線通信システムにおいて周波数帯域を相互に有効に共用できる。

【0027】次に、図4を参照して、自無線通信システムによるチャンネルの使用状況を調査する処理手順(図3:ステップ302)の例について詳細に説明する。チャンネル選択を行う基地局2は、まず、自無線通信システム10Aの他の無線局に対して応答を要求する制御パケット(以下、応答要求パケット)を、調査対象チャンネルを用いて報知する(ステップ401)。なお、ここでは、応答要求パケットを受信した自無線通信システム10Aの他の基地局および移動局は、所定の応答パケットを返信するものとする。

【0028】基地局2は、応答パケット送信後、所定期間を計時するタイマーをスタートする(ステップ402)。このタイマーの測定時間は制御情報登録部24に設定されるものとする。その後、タイマーがタイムアウトするまで(ステップ404:YES)、受信した各応答パケットで通知された最新の情報を制御情報登録部24に記録する(ステップ403)。

【0029】応答パケットには、送信元無線局を区別するためのMACアドレスなどの情報と、受信電力測定部22より通知される受信した応答パケットの受信電力を示す情報が記録されるものとする。その後、タイマーのタイムアウト(ステップ404:YES)に応じて、一連の処理すなわちステップ302の処理を終了する。

【0030】なお、ステップ302の別な実施形態として、各無線局が定期的に応答パケットを報知するようにしてもよい。これにより、各無線局は、他の無線局から報知された応答パケットの受信に応じて、送信元無線局を区別するためのMACアドレスなどの情報と、受信電力測定部22より通知される受信した応答パケットの受信電力を示す最新の情報が、逐次、制御情報登録部24に記録されるものとなり、ステップ401の応答要求パケットの送信を省略できるとともに処理時間を短縮できる。

【0031】次に、図5を参照して、調査結果に基づくチャンネル選択手順(図3:ステップ305)の例について詳細に説明する。チャンネル選択を行う基地局2は、まず、応答パケットを受信しなかったチャンネルがあったかどうかを判断し(ステップ501)、応答パケットを受信しなかったチャンネルがあった場合は(ステップ501:YES)、そのチャンネルが自無線通信システムの他の無線局で使用されていないチャンネルすなわち未使用状態のチャンネルであると判断して、応答パケットを受信しなかったチャンネルを全て抽出する(ステップ502)。

【0032】そして、抽出した各チャンネルの干渉波電力と、チャンネル選択情報登録部24に予め登録されている基準レベルとを比較し(ステップ503)、基準レベルを下回る干渉波電力のチャンネルが存在する場合は(ステップ504:YES)、そのうち最も干渉波電力が小さく他無線通信システム10Bで使用されている可能性が低いチャンネルを選択して(ステップ505)、一連の処

理すなわちステップ305を終了する。

【0033】一方、基準レベルを下回るチャンネルがない場合は、チャンネルを選択せず(ステップ506)、一連の処理を終了する。なお、ステップ502の後、ステップ505へ移行しても良い。また、ステップ501において、すべてのチャンネルから応答パケットを受信した場合は(ステップ501:NO)、全チャンネルの中から応答パケットの受信電力が最小のチャンネルを選択し(ステップ505)、一連の処理を終了する。

10 【0034】このように、自無線通信システム10Aで未使用状態の選択対象チャンネルのうち、干渉波電力が最も小さいチャンネルを選択するようにしたので(ステップ501、502、505)、自無線通信システム10Aで未使用状態であり、かつ他無線通信システム10Bで使用されている可能性が最も低いチャンネルを的確に選択できる。

【0035】また、自無線通信システム10Aで未使用状態の選択対象チャンネルであって、かつ干渉波電力が基準レベルより小さいチャンネルのうちから、無線通信時に用いるチャンネルを選択するようにしたので(ステップ501~504)、自無線通信システム10Aで未使用であり、基準レベルより干渉波電力が小さく、自無線通信システム10Aおよび他無線通信システム10B間の相互影響を抑制しつつ、良好に通信可能なチャンネルを的確に選択できる。

【0036】これに加えて、干渉波電力が最も小さいチャンネルを選択するようにしたので(ステップ501~505)、自無線通信システム10Aで未使用であり、基準レベルより干渉波電力が小さく、自無線通信システム10Aおよび他無線通信システム10B間の相互影響が最も低く、良好に通信可能なチャンネルを的確に選択できる。

【0037】さらに、自無線通信システム10Aで選択対象チャンネルが全て使用状態である場合は、各選択対象チャンネルのうち干渉波電力が最も小さいチャンネルを選択するようにしたので(ステップ501、507)、自無線通信システム10Aで選択対象チャンネルが全て使用状態であっても、他無線通信システム10Bで使用されている可能性が最も低いチャンネルを的確に選択できる。

40 【0038】次に、図6を参照して、調査結果に基づくチャンネル選択手順(図3:ステップ305)の他の例について詳細に説明する。ここでは、他無線通信システム10B(図1参照)からも使用される可能性のあるチャンネルすなわち共用チャンネルは、チャンネル選択情報登録部24に共用チャンネル情報として予め登録されているものとし、共用チャンネル以外のチャンネルは他無線通信システム10Bで使用されないものとする。

【0039】なお、図6は、前述した図5のステップ503~505のみを置換したものであり、他のステップは、図5と同一である。チャンネル選択を行う基地局2

は、まず、応答パケットを受信しないチャンネルが存在した場合（ステップ501：YES）、応答パケットを受信しなかったチャンネルすなわち未使用状態のチャンネルを全て抽出し（ステップ502）、そのうち共用チャンネルでないチャンネルがあるかどうかを判断する（ステップ601）。

【0040】ここで、共用チャンネルでないチャンネルが存在する場合は（ステップ601：YES）、それらのチャンネルの中から最も干渉波電力の小さいチャンネルを選択して（ステップ602）、一連の処理すなわちステップ305を終了する。一方、すべて共用チャンネルの場合は（ステップ601：NO）、未使用状態のすべての共用チャンネルの干渉波電力と、チャンネル選択情報登録部24に記録されている共用基準レベルとを比較する（ステップ603）。

【0041】その結果、干渉波電力が共用基準レベルを下回るチャンネルが存在する場合は（ステップ604：YES）、その中で干渉波電力が最小のチャンネルを選択して（ステップ605）、一連の処理を終了する。また、ステップ604において干渉波電力が共用基準レベルを下回るチャンネルが存在しない場合は（ステップ604：NO）、チャンネルを選択せず（ステップ606）、一連の処理を終了する。

【0042】なお、ステップ601：YESの後、ステップ605へ移行するようにしても良い。このように、他無線通信システム10Bで共用されるチャンネルが予めわかっている場合は、自無線通信システム10Aで未使用状態のチャンネルで、かつ共用チャンネル以外のチャンネルのうち、干渉波電力が最も小さいチャンネルを選択するようにしたので（ステップ501、502、601、602）、自無線通信システム10Aおよび他無線通信システム10Bで未使用状態のチャンネルを的確に選択できる。

【0043】また、自無線通信システム10Aで未使用状態の共用チャンネルで、かつ干渉波電力が共用基準レベルより小さいチャンネルのうちから、無線通信時に用いるチャンネルを選択するようにしたので（ステップ501、502、601～604）、自無線通信システム10Aで未使用状態の共用チャンネルであり、共用基準レベルより干渉波電力が小さく、自無線通信システム10Aおよび他無線通信システム10B間の相互影響を抑制しつつ、良好に通信可能なチャンネルを的確に選択できる。

【0044】これに加えて、干渉波電力が最も小さいチャンネルを選択するようにしたので（ステップ501、502、601～605）、共用基準レベルより小さい干渉波電力で、自無線通信システム10Aおよび他無線通信システム10B間の相互影響が最も低く、良好に通信可能なチャンネルを的確に選択できる。

【0045】なお、共用基準レベルは、各チャンネルごとに個別の値を設定してもよい。これにより、他無線通信

システム10Bの周波数帯域との重複度の違いや通信方式の違い、さらには他無線通信システム10Bが複数存在する場合などによる影響の度合いが異なる場合でも、各チャンネルごとに最適な選択条件を設定することができる。

【0046】次に図7を参照して、調査結果に基づくチャンネル選択手順（図3：ステップ305）の他の例について詳細に説明する。ここでは、他無線通信システム10B（図1参照）からも使用される可能性のあるチャンネルすなわち共用チャンネルは、チャンネル選択情報登録部24に共用チャンネル情報として登録されているものとし、共用チャンネル以外のチャンネルは他無線通信システム10Bで使用されないものとする。

【0047】なお、図7は、前述した図6のステップ506に置換される部分のみを示しており、他のステップは、図6と同一である。チャンネル選択を行う基地局2は、ステップ604において、自無線通信システム10Aで使用されていないチャンネルが全て共用チャンネルであり、かつこれら共用チャンネルの干渉波電力が共用基準レベルを超えていた場合は（ステップ604：NO）、これら共用チャンネルの干渉波電力とチャンネル選択情報登録部24に記録されている制限基準レベルと比較する（ステップ701）。

【0048】ここで、制限基準レベルを下回るチャンネルが存在する場合は（ステップ702：YES）、そのチャンネルの中から干渉波電力が最小のチャンネルを選択するとともに（ステップ703）、このチャンネルを用いる場合の送信電力として通常より低い所定の制限送信電力を設定し（ステップ704）、一連の処理すなわちステップ305を終了する。

【0049】これにより、他無線通信システム10Bにおいて使用されているチャンネルを選択する場合にも、送信電力を抑えることで他無線通信システム10Bに与える影響を抑えることができる。なお、図7では、前述した図6のステップ506に適用した場合を例に説明したが、図5のステップ506に適用してもよく、前述と同様の作用効果が得られる。

【0050】一方、制限基準レベルを下回るチャンネルが存在しない場合は（ステップ702：NO）、チャンネルを選択せず（ステップ506）、一連の処理を終了する。ここで、制限基準レベルは、各チャンネルごとに個別の値を設定してもよい。

【0051】また、そのときに用いるチャンネルでの制限送信電力を、それぞれのチャンネルごと個別に設定することも可能である。これにより、他無線通信システム10Bの周波数帯域との重複度の違いや通信方式の違い、さらには他無線通信システム10Bが複数存在する場合などによる影響の度合いが異なる場合でも、各チャンネルごとに最適な選択条件を設定することができる。

【0052】

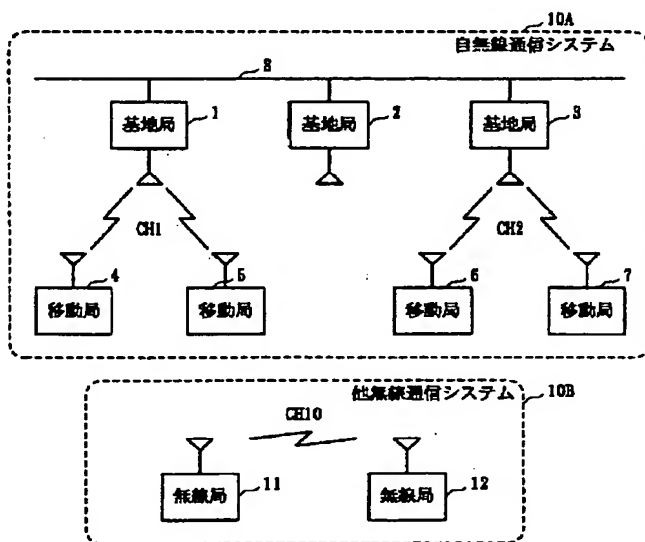
【発明の効果】以上説明したように、本発明は、自無線通信システムによる各選択対象チャンネルのチャンネル使用状況と、他無線通信システムによる各選択対象チャンネルのチャンネル使用状況との双方を調査し、これら調査結果に基づいて自無線通信システムでの無線通信時に用いるチャンネルを選択するようにしたものである。したがって、複数の無線通信システムが混在する場合でも、自無線通信システムの他の無線局および他無線通信システムの他の無線局との干渉を相互にできる限り回避して、自無線通信システムでの無線通信時に用いるチャンネルを選択することができ、両無線通信システムで周波数帯域を有効に共用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態による無線通信システムを示す概略図である。

【図2】 基地局のチャンネル選択処理部を示すブロック図である。

【図1】



【図3】 チャンネル選択の基本処理手順を示すフローチャートである。

【図4】 自無線通信システムのチャンネル使用状況の調査手順を示すフローチャートである。

【図5】 他のチャンネル選択処理手順を示すフローチャートである。

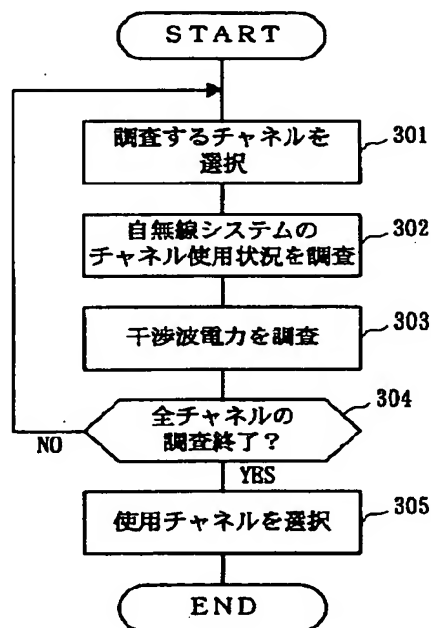
【図6】 他のチャンネル選択処理手順を示すフローチャートである。

【図7】 他のチャンネル選択処理手順を示すフローチャートである。

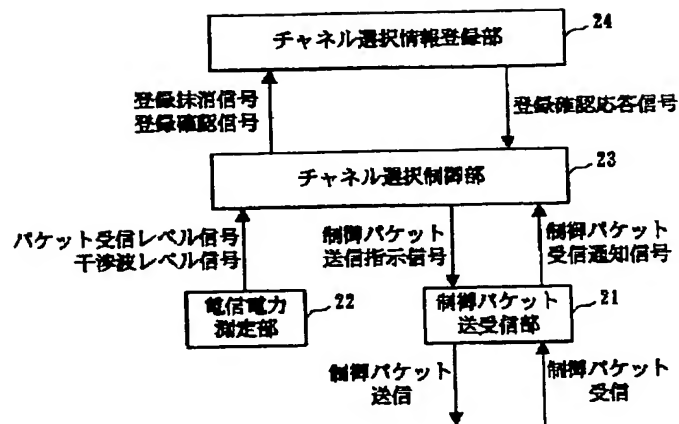
【符号の説明】

10A…自無線通信システム、1～3…基地局、4～7…移動局、8…有線ネットワーク、10B…他無線通信システム、11…基地局、12…移動局、21…制御パケット送受信部、22…受信電力測定部、23…チャンネル選択制御部、24…チャンネル選択情報登録部。

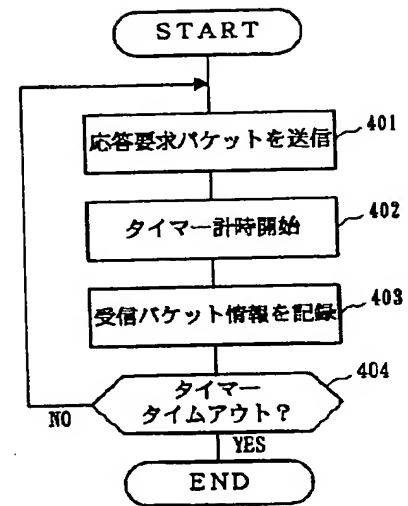
【図3】



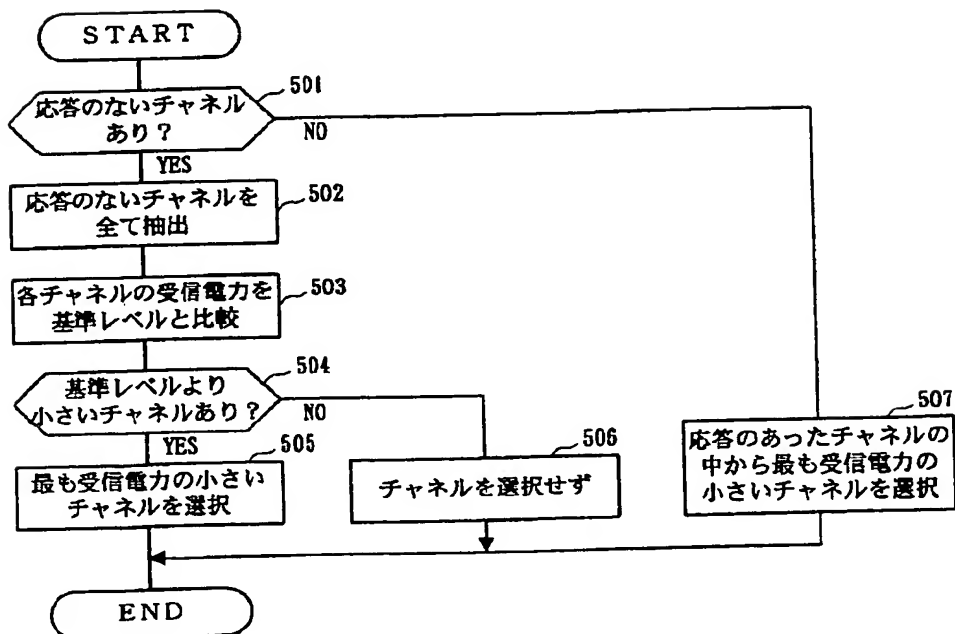
【図2】



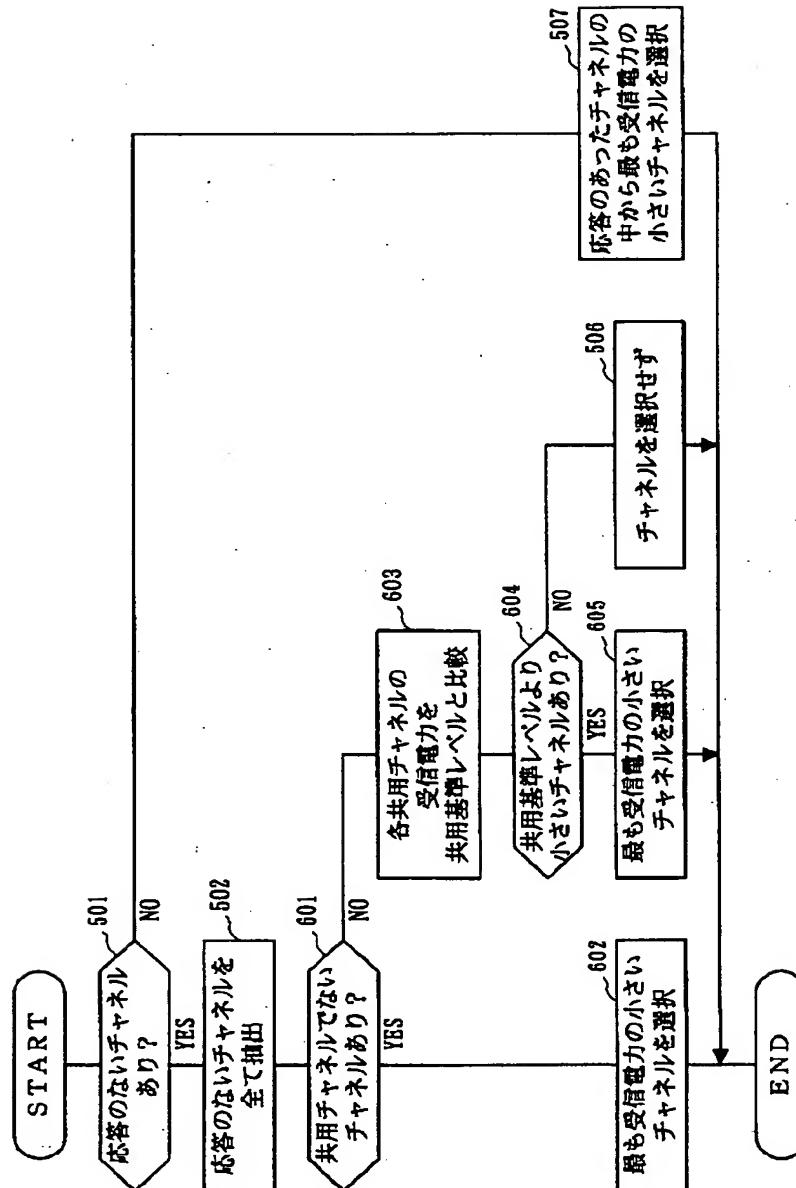
【図4】



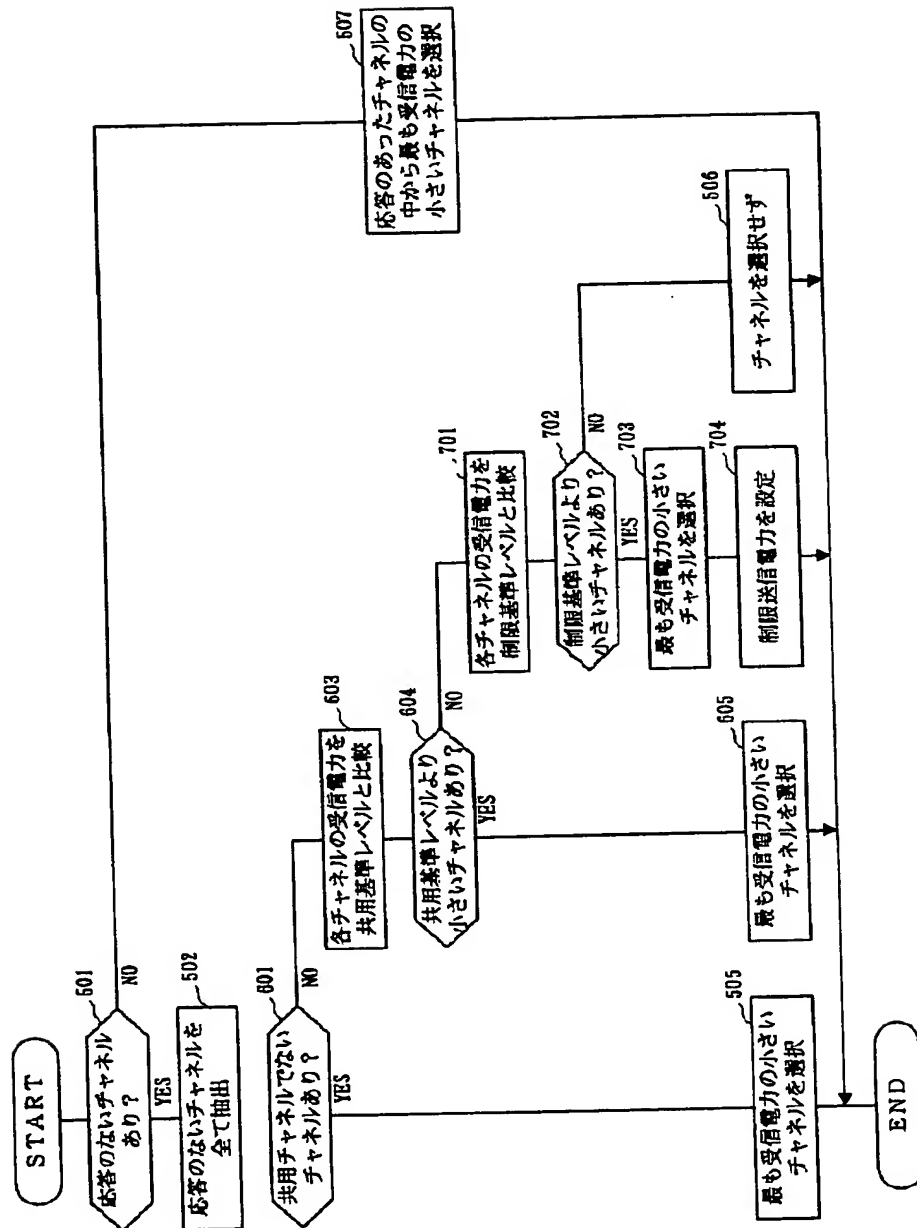
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

F ターム (参考) 5K033 CA06 CB06 DA01 DA19
 5K067 AA03 AA11 DD42 DD44 DD48
 EE02 EE10 EE22 GG08 HH22
 JJ02 JJ17